

【公報種別】 特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
【部門区分】 第 6 部門第 3 区分
【発行日】 令和 6 年 10 月 30 日 (2024.10.30)

【国際公開番号】 WO2023/162761
【出願番号】 特願 2024-503041 (P2024-503041)
【国際特許分類】
G 0 6 T 7/64 (2017.01)
G 0 6 T 7/70 (2017.01)
【F I】
G 0 6 T 7/64
G 0 6 T 7/70 A

10

【手続補正書】
【提出日】 令和 6 年 7 月 5 日 (2024.7.5)
【手続補正 1】
【補正対象書類名】 特許請求の範囲
【補正対象項目名】 全文
【補正方法】 変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項 1】

20

障害物の検知を行う障害物検知方法であって、
深度センサによって粗面を含む物体群をセンシングすることで得られる深度画像における複数の深度画素のうち、障害物の候補から除外する除外深度画素を決定する決定ステップと、

前記複数の深度画素のうち前記除外深度画素を除く深度画素に基づいて、障害物の検知を行う障害物検知ステップと、を含み、

前記決定ステップでは、前記複数の深度画素のそれぞれについて、

(i) 前記深度画素の深度画素値と、前記深度画素から第 1 画素数の範囲内にある複数の第 1 周辺深度画素のそれぞれの深度画素値とに基づいて、前記深度画素に関する平均値を算出し、算出した平均値を前記深度画素に対応付ける処理と、

30

(ii) 前記深度画素に対応付けられた平均値と、前記深度画素から第 2 画素数の範囲内にある複数の第 2 周辺深度画素のそれぞれに対応付けられた平均値とに基づいて法線を算出する処理と、

(iii) 算出した法線と所定の基準面の法線とのなす角が所定の角度以下であるかを判定する処理と、

(iv) 前記なす角が前記所定の角度以下であると判定した場合、前記深度画素を前記除外深度画素として決定する処理とを行う、

障害物検知方法。

40

【請求項 2】

前記 (i) の処理では、前記深度画素の深度画素値と、前記深度画素から第 1 画素数の範囲内にある複数の第 1 周辺深度画素のそれぞれの深度画素値との平均深度画素値を算出し、算出した平均深度画素値を前記深度画素に対応付け、

前記 (ii) の処理では、前記深度画素に対応付けられた平均深度画素値と、前記深度画素から第 2 画素数の範囲内にある複数の第 2 周辺深度画素のそれぞれに対応付けられた平均深度画素値とに基づいて法線を算出する、

請求項 1 に記載の障害物検知方法。

【請求項 3】

前記 (i) の処理では、前記深度画素の深度画素値と、前記複数の第 1 周辺深度画素の

50

うち、前記深度画素との深度画素値の差分が所定の閾値以下である 1 以上の第 1 周辺深度画素のそれぞれの深度画素値との平均深度画素値を算出し、算出した平均深度画素値を前記深度画素に対応付ける、

請求項 2 に記載の障害物検知方法。

【請求項 4】

前記 (i i) の処理では、前記深度画素に対応付けられた平均深度画素値と、前記複数の第 2 周辺深度画素のうち、有効な複数の第 2 周辺深度画素のそれぞれに対応付けられた平均深度画素値とに基づいて法線を算出する、

請求項 2 に記載の障害物検知方法。

【請求項 5】

前記複数の第 2 周辺深度画素のうち有効な第 2 周辺深度画素がない、あるいは 1 つの場合、前記深度画素を障害物の候補として決定する、

請求項 4 に記載の障害物検知方法。

【請求項 6】

前記 (i) の処理では、前記深度画素の深度画素値から点群変換によって得られる 3 次元座標値における 1 つの座標値と、前記深度画素から第 1 画素数の範囲内にある複数の第 1 周辺深度画素のそれぞれの深度画素値から点群変換によって得られる 3 次元座標値における 1 つの座標値との平均座標値を算出し、算出した平均座標値を前記深度画素に対応付け、

前記 (i i) の処理では、前記深度画素に対応付けられた平均座標値と、前記深度画素から第 2 画素数の範囲内にある複数の第 2 周辺深度画素のそれぞれに対応付けられた平均座標値とに基づいて法線を算出する、

請求項 1 に記載の障害物検知方法。

【請求項 7】

前記 (i) の処理では、前記深度画素の前記 1 つの座標値と、前記複数の第 1 周辺深度画素のうち、前記深度画素との前記 1 つの座標値の差分が所定の閾値以下である 1 以上の第 1 周辺深度画素のそれぞれの前記 1 つの座標値との平均座標値を算出し、算出した平均座標値を前記深度画素に対応付ける、

請求項 6 に記載の障害物検知方法。

【請求項 8】

前記 (i i) の処理では、前記深度画素に対応付けられた平均座標値と、前記複数の第 2 周辺深度画素のうち、有効な複数の第 2 周辺深度画素のそれぞれに対応付けられた平均座標値とに基づいて法線を算出する、

請求項 6 に記載の障害物検知方法。

【請求項 9】

前記複数の第 2 周辺深度画素のうち有効な第 2 周辺深度画素がない、あるいは 1 つの場合、前記深度画素を障害物の候補として決定する、

請求項 8 に記載の障害物検知方法。

【請求項 10】

前記物体群は、植立作物群の先端によって形成される凹凸を含む粗面を含む、

請求項 1 に記載の障害物検知方法。

【請求項 11】

前記所定の基準面の法線は、前記植立作物群が生えている地面の法線である、

請求項 10 に記載の障害物検知方法。

【請求項 12】

さらに、前記地面に対応する前記深度画素に対応付けられた平均値と、前記複数の第 2 周辺深度画素のそれぞれに対応付けられた平均値とに基づいて前記地面の法線を算出する、あるいは、前記地面の法線を取得可能なセンサにより前記地面の法線を取得する、

請求項 11 に記載の障害物検知方法。

【請求項 13】

10

20

30

40

50

請求項 1 ～ 1 2 のいずれか 1 項に記載の障害物検知方法をコンピュータに実行させるプログラム。

【請求項 1 4】

障害物の検知を行う障害物検知装置であって、

深度センサによって粗面を含む物体群をセンシングすることで得られる深度画像における複数の深度画素のうち、障害物の候補から除外する除外深度画素を決定する決定部と、

前記除外深度画素が前記複数の深度画素から除外された残りの深度画素に基づいて、障害物の検知を行う検知部と、を備え、

前記決定部は、前記複数の深度画素のそれぞれについて、

(i) 前記深度画素の深度画素値と、前記深度画素から所定の画素数の範囲内にある複数の周辺深度画素のそれぞれの深度画素値とに基づいて、前記深度画素に関する平均値を算出し、算出した平均値を前記深度画素に対応付ける処理と、

(i i) 前記深度画素に対応付けられた平均値と、前記深度画素から所定の画素数の範囲内にある複数の周辺深度画素のそれぞれに対応付けられた平均値とに基づいて法線を算出する処理と、

(i i i) 算出した法線と所定の基準面の法線とのなす角が所定の角度以下であるかを判定する処理と、

(i v) 前記なす角が前記所定の角度以下であると判定した場合、前記深度画素を前記除外深度画素として決定する処理とを行う、

障害物検知装置。

10

20

30

40

50